



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 04 857 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
B 62 D 53/08
C 23 C 4/04

②① Aktenzeichen: P 43 04 857.9
②② Anmeldetag: 17. 2. 93
④③ Offenlegungstag: 18. 8. 94

⑦① Anmelder:
PTG Plasma-Oberflächentechnik GmbH, 72160 Horb,
DE

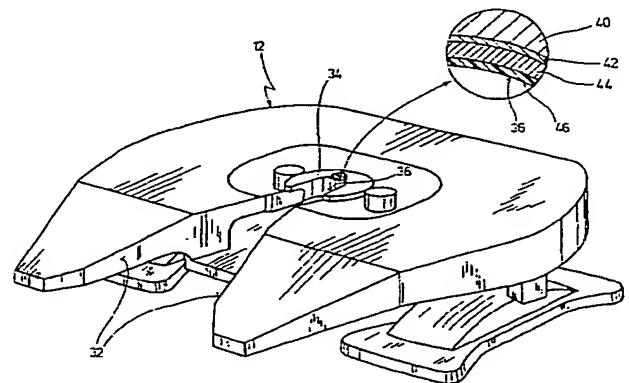
⑦④ Vertreter:
Witte, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Weller, W., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Gahlert, S., Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.-Ing.;
Otten, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 70178
Stuttgart

⑦② Erfinder:
Heinzel, Winfried, 7758 Meersburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Sattelkupplung

⑤⑦ Eine Sattelkupplung umfaßt einen Kupplungssattel (12), der an einem Auflieger-Zugfahrzeug angeordnet ist sowie einen Sattelzapfen, der sich an einem Auflieger-Anhänger befindet. Der Sattelzapfen liegt bei geschlossener Sattelkupplung (10) mit mindestens einer ersten, rotationssymmetrischen Oberfläche an mindestens einer zweiten, komplementären, rotationssymmetrischen Gegen-Oberfläche (36) an. Ferner sind Mittel zum Vermindern der Reibung zwischen den aneinanderliegenden Oberflächen (36) vorgesehen. Mindestens eine der Oberflächen (36) ist mit einer Beschichtung versehen, die mindestens aus einer auf das Grundmaterial (40) der Oberfläche (36) thermisch gespritzten Hartstoffschicht (44) und einer darüberliegenden Gleitschicht (46) besteht (Fig. 3).



DE 43 04 857 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06. 94 408 033/463

10/36

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sattelkupplung mit einem an einem Auflieger-Zugfahrzeug angeordneten Kupplungssattel und einem an einem Auflieger-Anhänger angeordneten Sattelzapfen, wobei der Sattelzapfen bei geschlossener Sattelkupplung mit mindestens einer ersten, rotationssymmetrischen Oberfläche an mindestens einer zweiten, komplementären, rotationssymmetrischen Gegen-Oberfläche des Kupplungssattels anliegt und Mittel zum Vermindern der Reibung zwischen den aneinanderliegenden Oberflächen vorgesehen sind.

Eine Sattelkupplung der vorstehend genannten Art ist beispielsweise aus den Prospekten "Sattelkupplung SK-S 36.22" und "Zugsattelzapfen 50 und 90" der Firma Georg Fischer, Singen/Hohentwiel (1991) bekannt. Sattelkupplungen im allgemeinen sind ferner im DE-Buch "Lueger, Lexikon der Technik", Band 12, Seite 510, Stichwort "Sattelkupplung", Deutsche Verlagsanstalt, beschrieben.

Sattelkupplungen dienen zum formschlüssigen, jedoch gelenkigen Verbinden von Auflieger-Zugfahrzeugen oder Sattelzugmaschinen mit Auflieger-Anhängern oder Sattelanhängern, die dann zusammen einen sogenannten Sattelzug bilden.

Am Zugfahrzeug ist dabei ein Kupplungssattel angeordnet, der in der Draufsicht im wesentlichen hufeisenförmig ausgebildet ist, so daß ein Maul in die rückwärtige Richtung des Zugfahrzeuges zeigt. Am Grunde des Mauls ist ein ebenfalls hufeisenförmiges Teil, der sogenannte "Verschleißring" angebracht. Beidseits des Verschleißringes finden sich Schloßteile, die zunächst, d. h. bei geöffneter Sattelkupplung, außer Eingriff mit der Maulöffnung sind.

Am Anhänger befindet sich an der Unterseite des vorderen Endes ein nach unten weisender Sattelzapfen, der zum Verbinden von Zugfahrzeug und Anhänger in die Maulöffnung eingeschoben wird, bis er in Anlage am Verschleißring gerät. Die Schloßteile werden nun in ihre Schließstellung gebracht und umfassen den Sattelzapfen formschlüssig, wobei die dabei in Anlage aneinanderkommenden Oberflächen des Verschleißringes, der Schloßteile und des Sattelzapfens jeweils eine Drehung des Sattelzapfens im Kupplungssattel zulassen, also rotationssymmetrisch ausgebildet sind.

Sattelkupplungen der vorstehend geschilderten Art sind allgemein bekannt und werden in großem Umfange standardmäßig bei Sattelzügen eingesetzt.

Ein wesentliches Problem bei Sattelkupplungen herkömmlicher Art ist die Reibung zwischen den aneinander anliegenden Oberflächen von Zugfahrzeug einerseits und Anhänger andererseits, insbesondere im Bereich des Sattelzapfens sowie der Auflage auf dem Kupplungssattel. Bei herkömmlichen Sattelkupplungen wird deswegen eine sogenannte Plattenschmierung eingesetzt, bei der breite Schmiernuten für eine optimale Fettung der Auflageflächen im Kupplungssattel vorgesehen sind. Aufgrund der relativ großen Abmessungen von Kupplungssätteln ergeben sich entsprechend große Mengen an Schmierfett, das bei herkömmlichen Sattelkupplungen innerhalb kurzer Wartungszyklen ersetzt werden muß.

Multipliziert man nun die bei herkömmlichen Sattelkupplungen erforderlichen Schmierfettmengen mit der Anzahl der im Straßenverkehr fahrenden Sattelzüge, so ergeben sich außerordentlich große Schmiermittelmengen, die im Laufe der Zeit von den Sattelzügen an die Umwelt abgegeben werden und daher eine erhebliche

Umweltbelastung darstellen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Sattelkupplung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß auf eine Plattenschmierung mit großen Mengen Schmierfett ganz oder teilweise verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens eine der Oberflächen mit einer Beschichtung versehen ist, die mindestens aus einer auf das Grundmaterial der Oberfläche thermisch gespritzten Hartstoffschicht und einer darüberliegenden Gleitschicht besteht.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

Versieht man nämlich ein oder mehrere der aneinanderliegenden Oberflächen der Sattelkupplung mit der sogenannten Beschichtung, so entsteht eine weitgehend wartungsfreie, d. h. schmiermittelfreie Oberflächenpaarung, die den Einsatz von Schmierfett zumindest drastisch reduziert, wenn nicht gar vollkommen entbehrlich macht. Auf diese Weise kann eine heutzutage noch weitgehend unbekannte, insgesamt aber beträchtliche Umweltbelastung reduziert, möglicherweise sogar ganz verhindert werden.

Nun ist zwar aus anderen Bereichen der Technik bekannt, thermisch gespritzte Hartstoffschichten zusammen mit darüberliegenden Gleitschichten einzusetzen, beispielsweise bei Bratpfannenböden oder Bügeleisensohlen (EP-PS 0 206 121), es war jedoch nicht naheliegend, die von diesem entfernten Fachgebiet an sich bekannten Maßnahmen auf das Gebiet der Schmierung von Sattelkupplungen von Sattelzügen zu übertragen, zumal in dem genannten Bereich der Haushaltsgeräte eine punkt- oder linienförmige Belastung der jeweiligen Oberfläche (nämlich durch Messer bei Pfannenböden oder Reißverschlüsse bei Bügeleisen) zu berücksichtigen ist und die einwirkenden Belastungen um mehrere Größenordnungen kleiner sind, als dies bei Sattelkupplungen der Fall ist.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Oberfläche an einem im wesentlichen hufeisenförmigen Aufnahmestück des Kupplungssattels zur Aufnahme des Sattelzapfens angeordnet. Das Aufnahmestück ist dabei vorzugsweise als Verschleißteil lösbar am Kupplungssattel angeordnet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine besonders einfache Beschichtung möglich ist, weil das relativ kleine Aufnahmestück in einfacher Weise in üblichen Beschichtungseinrichtungen beschichtet werden kann, ohne zugleich den gesamten Kupplungssattel handhaben zu müssen.

Dies gilt sinngemäß auch dann, wenn in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Oberfläche an einem beweglichen Schloßstück des Kupplungssattels angeordnet ist, wobei das Schloßstück den Lagerzapfen bei geschlossener Sattelkupplung formschlüssig in einem im wesentlichen hufeisenförmigen Aufnahmeteil des Kupplungssattels hält.

Bei anderen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann die Oberfläche auch an dem Sattelzapfen selbst angeordnet sein. Es versteht sich dabei, daß die vorstehend genannten Maßnahmen nicht nur jeweils einzeln, sondern auch in Kombination eingesetzt werden können, und daß unter "Oberfläche" in diesem Zusammenhang jedwede Oberfläche zu verstehen ist, die bei geschlossener Sattelkupplung in Anlage mit einer Gegen-Oberfläche des jeweils anderen Kupplungsteils ist.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbei-

spiel der Erfindung enthält die Hartstoffschiicht einen metallischen Werkstoff, insbesondere Molybdän, wobei "enthält" bedeuten soll, daß die Hartstoffschiicht entweder aus reinem Molybdän oder einer Legierung besteht, bei der Molybdän ein Bestandteil ist. Alternativ ist auch der Einsatz von Wolfram möglich.

Die Hartstoffschiicht kann aber auch einen keramischen Werkstoff enthalten, beispielsweise ein Oxid (Aluminiumoxid, Titanoxid, Chromoxid, Zirkonoxid oder Mischungen derselben) oder auch ein Karbid (Wolframkarbid, Chromkarbid oder Mischungen derselben).

Diese Werkstoffe haben sich als Hartstoffe beim thermischen Spritzen bewährt, wie beispielsweise dem DE-Buch "Funktionelle Schichten" von E. Bode, Seiten 288 ff., Hoppenstedt-Verlag, Darmstadt (1989) zu entnehmen ist.

Die Dicke der Hartstoffschiicht beträgt vorzugsweise zwischen 30 µm und 300 µm.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung enthält die Gleitschiicht ein Fluorethylenpolymer, insbesondere ein Tetrafluorethylen, wie es beispielsweise unter dem Markennamen "Teflon" im Handel ist.

Die Dicke der Gleitschiicht beträgt vorzugsweise weniger als 50 µm, wobei diese Dicke weiterhin vorzugsweise so bemessen ist, daß die Gleitschiicht Spitzen der Hartstoffschiicht dünn überzieht und Täler zwischen den Spitzen ausfüllt.

Auf diese Weise entsteht nämlich eine Schicht mit hohem Traganteil der Hartstoff-Spitzen, wobei jedoch gleichzeitig eine ausreichende Gleiteigenschaft durch den dünnen Gleitschiicht-Überzug hergestellt ist. Das Ausfüllen der Täler zwischen den Spitzen der Hartstoffschiicht bewirkt eine Selbstheilung der Gleitschiicht selbst dann, wenn bei hoher Belastung der dünne Überzug über den Spitzen abgetragen werden sollte. In diesem Fall wird nämlich Material der Gleitschiicht aus den Tälern zwischen den Spitzen heraus und auf die Spitzen gefördert.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung ist zwischen dem Grundmaterial und der Hartstoffschiicht eine Haftvermittlerschiicht angeordnet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Haftung der Hartstoffschiicht wesentlich erhöht wird.

Die Haftvermittlerschiicht enthält vorzugsweise eine metallische Legierung, insbesondere eine Chrom/Nickel-Legierung.

Die Dicke der Haftvermittlerschiicht wird vorzugsweise zwischen 10 µm und 20 µm eingestellt.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen, oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine herkömmliche Sattelkupplung, in geöffnetem Zustand;

Fig. 2 eine Darstellung wie Fig. 1, jedoch im geschlossenen Zustand der Sattelkupplung;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Kupplungssattels, mit einem stark vergrößerten Ausschnitt zur Erläuterung einer Beschichtung;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Sattelzapfens, in gegenüber Fig. 3 vergrößertem Maßstab.

In den Figuren bezeichnet 10 als Ganzes eine Sattelkupplung von an sich herkömmlicher Bauart. Die Sattelkupplung 10 besteht aus einem Kupplungssattel 12, der auch als Drehschemel bezeichnet wird. Der Kupplungssattel 12 ist an der Oberseite des rückwärtigen Endes eines Auflieger-Zugfahrzeuges angeordnet.

Komplementär zum Kupplungssattel 12 ist an der Unterseite des vorderen Endes eines Auflieger-Anhängers ein Sattelzapfen 14 angebracht, der in den Fig. 1 und 2 nur isoliert dargestellt ist. Der Sattelzapfen 14 wird auch als Königszapfen bezeichnet.

Zur formschlüssigen Halterung des Sattelzapfens 14 im Kupplungssattel 12 sind an letzterem ein erstes und ein zweites Schloßstück 16 und 18 angebracht, die in Fig. 1 in Offenstellung sind. Die Schloßstücke 16, 18 sind um Achsen 20 bzw. 22 drehbar. Das erste Schloßstück 16 wird dabei üblicherweise in Richtung eines Pfeils 24 durch eine entsprechende Handhabe bewegt, während das zweite Schloßstück 18 selbsttätig über eine Feder 26 verschwenkt wird, wenn das erste Schloßstück 16 betätigt wird.

Das zweite Schloßstück 18 ist mit einer im wesentlichen halbkreisförmigen Aufnahme 28 für den Sattelzapfen 14 versehen, so daß die Aufnahme 28 eine zylinderabschnittförmige Oberfläche 29 enthält.

Das erste Schloßstück 16 ist demgegenüber mit einem Gegenhalter 30 versehen, der eine ballige Oberfläche 31 aufweist.

Der Kupplungssattel 12 öffnet sich in rückwärtige Richtung mit einem Maul 32, an dessen Grund ein hufeisenförmiges Aufnahmestück 34 angeordnet ist, das als Verschleißteil vom Kupplungssattel 12 demontiert werden kann. Das Aufnahmestück 34 hat damit ebenfalls eine zylinderabschnittförmige Anlagefläche 36.

In Fig. 3 ist in einer vergrößerten Ausschnittdarstellung ein Schnitt durch die Anlagefläche 36 des Aufnahmestücks 34 zu erkennen.

Auf ein Grundmaterial 40 des Aufnahmestücks 34, üblicherweise einen Werkzeugstahl, ist zunächst eine Haftvermittlerschiicht 42 und darauf eine Hartstoffschiicht 44 aufgebracht. Die Hartstoffschiicht 44 ist an der Außenseite der Anlagefläche 36 mit einer Gleitschiicht 46 versehen. Es soll an dieser Stelle festgehalten werden, daß die vergrößerte Ausschnittdarstellung in Fig. 3 in keiner Weise maßstäblich ist, sondern nur zur Veranschaulichung dient.

Die — fakultativ vorgesehene — Haftvermittlerschiicht 42 enthält vorzugsweise eine metallische Legierung, insbesondere eine Chrom/Nickel-Legierung. Sie ist vorzugsweise zwischen 10 µm und 20 µm dick.

Die Hartstoffschiicht 44 kann einen metallischen Werkstoff enthalten, insbesondere Molybdän oder Wolfram.

Alternativ oder zusätzlich kann sie aber auch einen keramischen Werkstoff enthalten und zwar insbesondere ein Oxid oder ein Karbid. Als Oxide haben sich Aluminiumoxid, Titanoxid, Chromoxid und Zirkonoxid bzw. Kombinationen davon bewährt, während als Karbide insbesondere Wolframkarbid und Chromkarbid oder Mischungen davon, eingesetzt werden.

Die Dicke der Hartstoffschiicht wird vorzugsweise zwischen 30 µm und 300 µm bemessen.

Die Haftvermittlerschiicht 42 und die Hartstoffschiicht 44 werden vorzugsweise durch Plasmaspritzen oder Detonationsspritzen aufgebracht. Bei diesem Verfahren wird das zunächst pulverförmige Beschichtungsmaterial angeschmolzen und in breiigem Zustand mit hoher Geschwindigkeit auf die zu beschichtende Oberfläche auf-

gebracht. Es bildet sich dadurch eine poröse Struktur aus.

Die Gleitschicht 46 enthält vorzugsweise einen Fluoräthylenpolymer, insbesondere Tetrafluoräthylen. Die Dicke der Gleitschicht 46 wird vorzugsweise kleiner als 50 µm eingestellt.

Hierzu wird ein entsprechender Lack auf die Hartstoffschicht aufgesprüht und dann bei einer Temperatur in der Größenordnung zwischen 200 und 300°C ausgehärtet. Aufgrund der flüssigen Konsistenz des Lacks dringt diese naturgemäß in die poröse Hartstoffschicht 44 ein und versiegelt diese zugleich. Der zuvor genannte Betrag für die Dicke der Gleitschicht 46 ist daher so zu verstehen, daß sich die Gleitschicht 46 und die Hartstoffschicht 44 teilweise gegenseitig durchdringen.

Besonders bevorzugt ist, wenn die Gleitschicht 46 so aufgebracht wird, daß die Spitzen der porösen Hartstoffschicht 44 dünn überzogen werden, während die Täler zwischen den Spitzen weitgehend ausgefüllt sind.

Die vorstehend geschilderten Einzelheiten zum Aufbau und zum Aufbringen der Schichten 42, 44, 46 gelten sinngemäß auch für die komplementären Oberflächen 29 und 31 an den Schloßstücken 16 und 18 oder auch für andere Anlageflächen im Bereich des Kupplungssattels 12.

Fig. 4 zeigt nun noch Einzelheiten des Sattelzapfens 14.

Ein Befestigungsflansch 50 dient zum Verbinden mit der Unterseite eines Auflieger-Anhängers, wozu im Befestigungsflansch 50 Schrauben 52 vorgesehen sind.

Im Zentrum der Unterseite des Befestigungsflansches 50 steht der eigentliche Zapfen ab, der aus einem ersten, zylindrischen Zapfen 54 größeren Durchmessers, einem zweiten Zapfenabschnitt 56 kleineren Durchmessers sowie schließlich einem stirnseitigen dritten Zapfenabschnitt 58 wiederum größeren Durchmessers besteht. Als Beispiel für die Oberflächen ist hier mit 57 die Oberfläche des zweiten Zapfenabschnitts 56 bezeichnet.

Wenn sich die Schloßstücke 16, 18 mit ihren Oberflächen 29, 31 um den zweiten Zapfenabschnitt 56 schließen, so gerät die Oberfläche 57 des zweiten Zapfenabschnitts 56 in Anlage an die zuvor genannten Oberflächen 29 und 31 der Aufnahme 28 bzw. des Gegenhalters 30 an den Schloßstücken 18 bzw. 16. Darüberhinaus können aber auch die radialen Oberflächen im Übergang zwischen den Zapfenabschnitten 54, 56, 58 an entsprechenden Gegen-Oberflächen der Schloßstücke 16, 18 bzw. des Kupplungssattels 12 anliegen.

Für all diese Oberflächen gilt, daß sie in der selben Weise beschichtet sein können, wie dies ausführlich weiter oben anhand Fig. 3 beschrieben wurde. In erster Näherung gilt dies jedoch für diejenigen Oberflächen, die beim Betrieb des Sattelzuges besonders belastet sind, d. h. die Oberflächen 29, 31, 36 und 57.

Patentansprüche

1. Sattelkupplung mit einem an einem Auflieger-Zugfahrzeug angeordneten Kupplungssattel (12) und einem an einem Auflieger-Anhänger angeordneten Sattelzapfen (14), wobei der Sattelzapfen (14) bei geschlossener Sattelkupplung (10) mit mindestens einer ersten, rotationssymmetrischen Oberfläche (57) an mindestens einer zweiten, komplementären, rotationssymmetrischen Gegen-Oberfläche (29, 31, 36) des Kupplungssattels (12) anliegt und Mittel zum Vermindern der Reibung zwischen den aneinanderliegenden Oberflächen (29, 31,

36/57) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Oberflächen (29, 31, 36, 57) mit einer Beschichtung versehen ist, die mindestens aus einer auf das Grundmaterial (40) der Oberfläche (29, 31, 36, 57) thermisch gespritzten Hartstoffschicht (44) und einer darüberliegenden Gleitstoffschicht (46) besteht.

2. Sattelkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche (36) an einem im wesentlichen hufeisenförmigen Aufnahmestück (34) des Kupplungssattels (12) zur Aufnahme des Sattelzapfens (14) angeordnet ist.

3. Sattelkupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmestück (34) als Verschleißteil lösbar am Kupplungssattel (12) angeordnet ist.

4. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche (31, 36) an einem beweglichen Schloßstück (16, 18) des Kupplungssattels (12) angeordnet ist, wobei das Schloßstück (16, 18) den Lagerzapfen (14) bei geschlossener Sattelkupplung (10) formschlüssig in einem im wesentlichen hufeisenförmigen Aufnahmeteil (34) des Kupplungssattels (12) hält.

5. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche (54) an dem Sattelzapfen (10) angeordnet ist.

6. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche eine Auflagefläche des Kupplungssattels (12) ist.

7. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffschicht (44) einen metallischen Werkstoff enthält.

8. Sattelkupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Werkstoff Molybdän oder Wolfram enthält.

9. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffschicht (44) einen keramischen Werkstoff enthält.

10. Sattelkupplung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der keramische Werkstoff ein Oxid enthält.

11. Sattelkupplung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Oxid Aluminiumoxid enthält.

12. Sattelkupplung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Oxid Titanoxid enthält.

13. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Oxid Chromoxid enthält.

14. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Oxid Zirkonoxid enthält.

15. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der keramische Werkstoff ein Karbid enthält.

16. Sattelkupplung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Karbid Wolframkarbid enthält.

17. Sattelkupplung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Karbid Chromkarbid enthält.

18. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der

Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Hartstoffschicht zwischen 30 µm und 300 µm liegt.

19. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitschicht (46) einen Fluorethylenpolymer enthält. 5

20. Sattelkupplung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Fluorethylenpolymer Tetrafluorethylen enthält. 10

21. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Gleitschicht (46) kleiner als 50 µm ist.

22. Sattelkupplung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Gleitschicht (46) so bemessen ist, daß die Gleitschicht (46) Spitzen der Hartstoffschicht (44) dünn überzieht und Täler zwischen den Spitzen ausfüllt. 15

23. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Grundmaterial (40) und der Hartstoffschicht (44) eine Haftvermittlerschicht (42) angeordnet ist. 20

24. Sattelkupplung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftvermittlerschicht (42) eine metallische Legierung enthält. 25

25. Sattelkupplung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Legierung eine Chrom/Nickel-Legierung enthält.

26. Sattelkupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftvermittlerschicht (42) eine Dicke zwischen 10 µm und 20 µm aufweist. 30

27. Verwendung des thermischen Spritzens von Hartstoffschichten (44) auf ein Grundmaterial (40) mit anschließender Beschichtung mit einer Gleitschicht bei aneinanderliegenden Oberflächen (29, 31, 36, 57) von Sattelkupplungen (10). 35

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

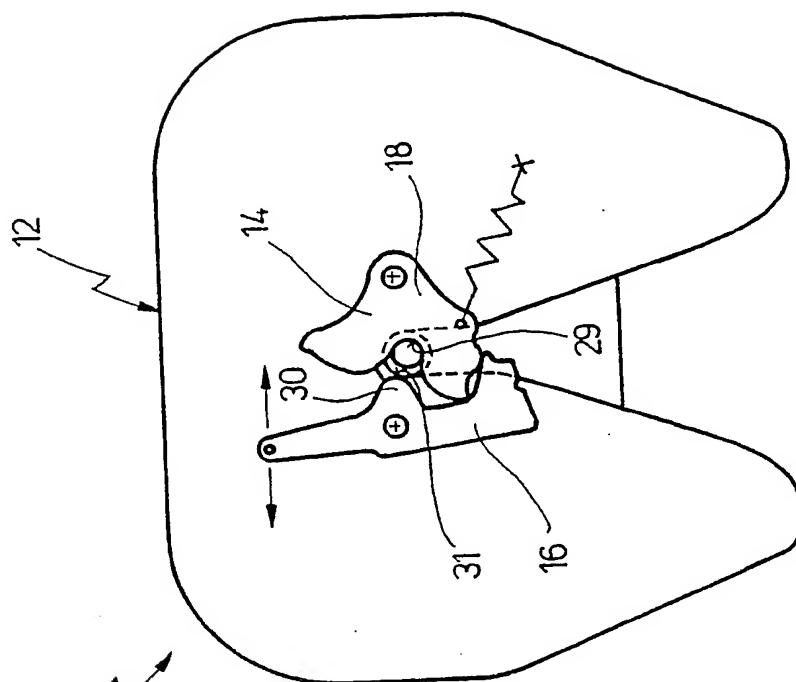


Fig. 2

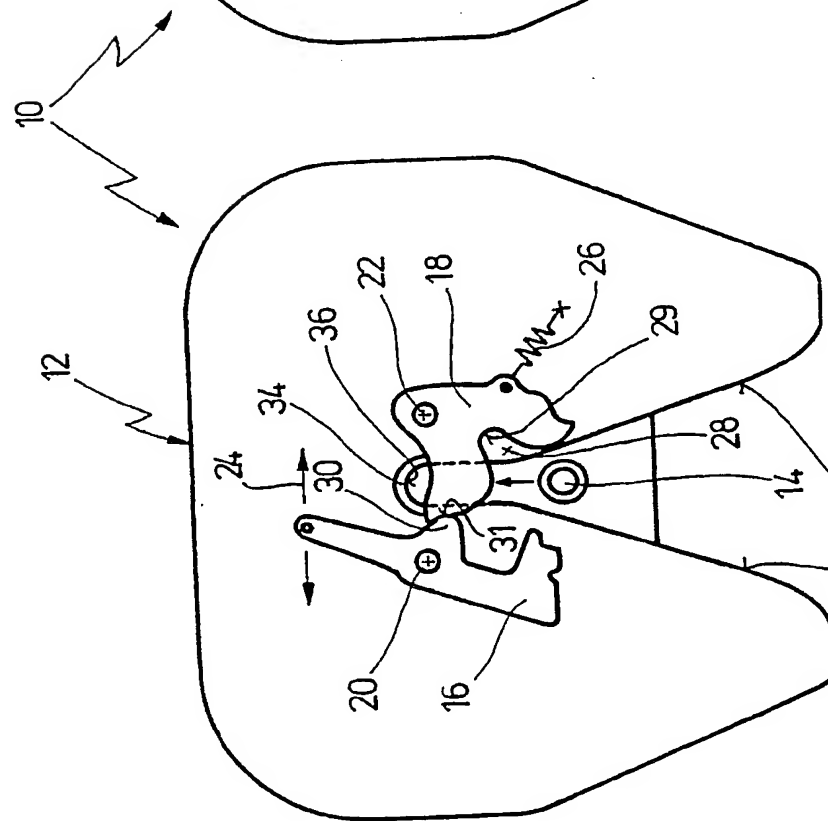


Fig. 1

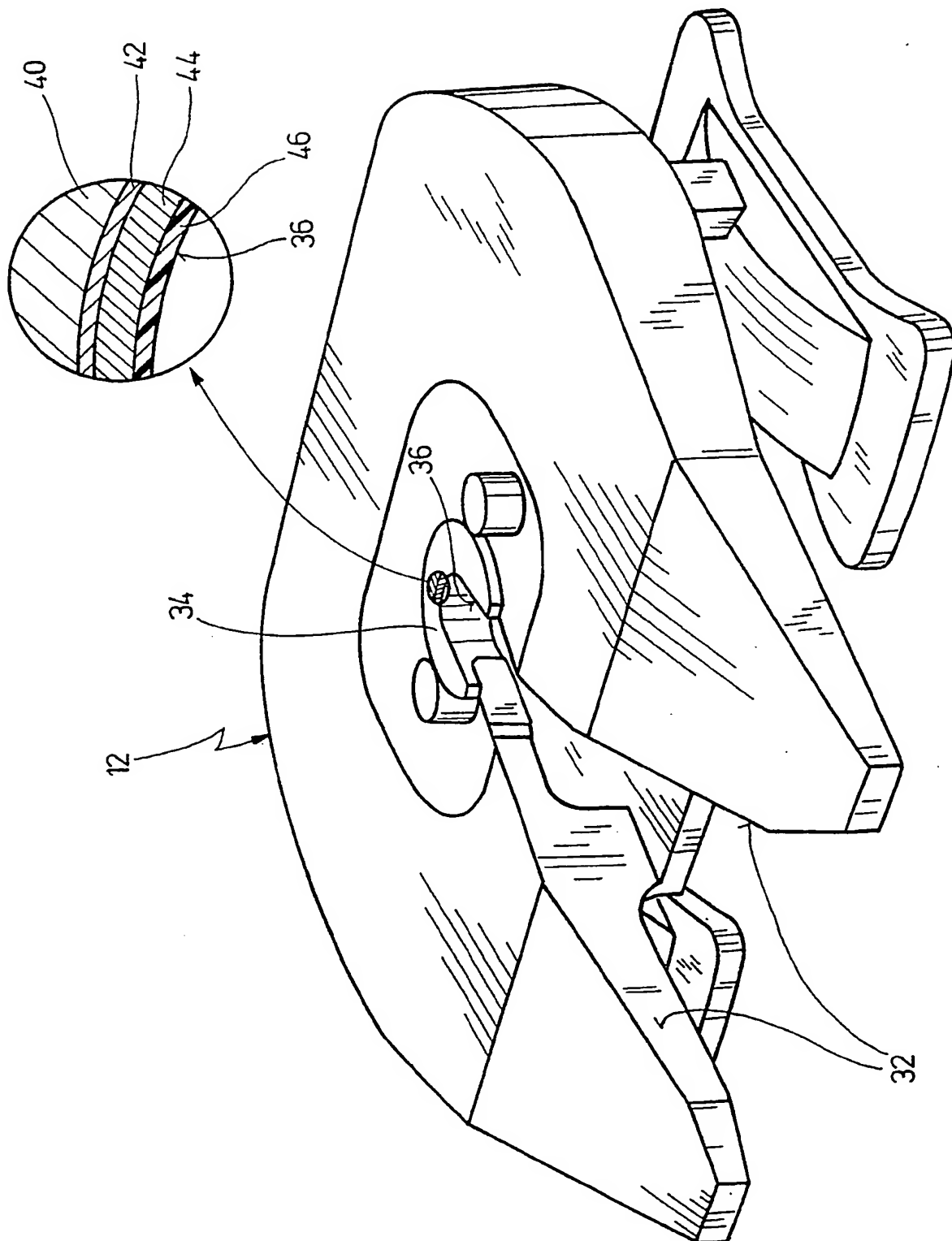


Fig. 3

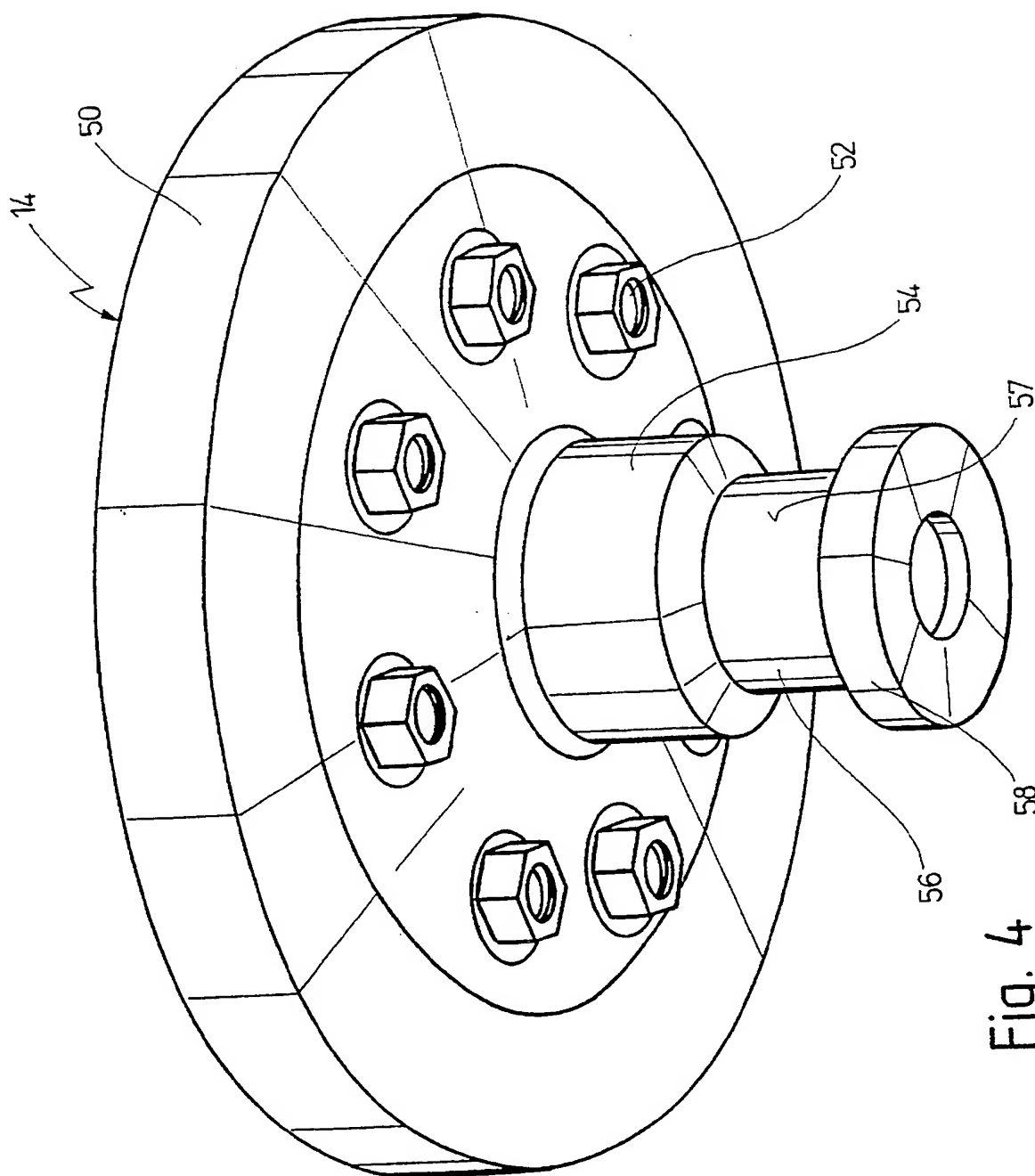


Fig. 4